

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 176 378 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.01.2002 Bulletin 2002/05

(51) Int Cl.7: F28D 1/04, F28F 1/12,
B21D 53/08

(21) Numéro de dépôt: 01116799.6

(22) Date de dépôt: 23.07.2001

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 25.07.2000 FR 0009724

(71) Demandeur: VALEO THERMIQUE MOTEUR
78321 La Verrière (FR)

(72) Inventeurs:
• Martins, Carlos
78490 Montfort L'Amaury (FR)
• Malgouries, Jean-Claude
92600 Asnières (FR)

(54) **Procédé de fabrication d'une ailette d'échangeur de chaleur, ailettes selon le procédé et module d'échange comportant ces ailettes**

(57) L'invention concerne un procédé de fabrication d'une ailette pour un module d'échange de chaleur qui comprend au moins deux échangeurs de chaleur munis de tubes de circulation de fluide et comprenant des ailettes de refroidissement communes aux échangeurs. L'aillette est constituée par une bande métallique (14) ayant une largeur (L_1) divisée en au moins deux zones (18, 20) d'échange de chaleur par au moins une série de lumières longitudinales espacées les unes des autres. Conformément au procédé de l'invention, on pratique au moins une série de fentes longitudinales (22) espacées les unes des autres dans la bande métallique (14) et on élargit les fentes longitudinales pour former une série de lumières espacées les unes des autres. Selon une variante de réalisation, on forme des emboutis (24) entre les fentes longitudinales (22) et on aplatis ces emboutis pour élargir les fentes (22) et former les lumières.

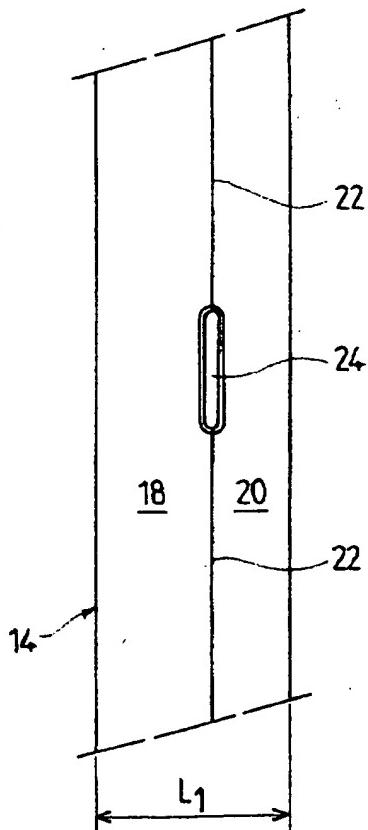


FIG. 2

Description

[0001] L'invention concerne les échangeurs de chaleur, en particulier pour les véhicules automobiles.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un procédé de fabrication d'une ailette pour un module d'échange de chaleur qui comprend au moins deux échangeurs de chaleur comportant chacun un corps muni de tubes de circulation de fluide et comprenant, en outre, des ailettes de refroidissement communes aux échangeurs, l'aillette étant constituée par une bande métallique ayant une largeur divisée en au moins deux zones d'échange de chaleur par au moins une série de lumières longitudinales espacées les unes des autres.

[0003] Il existe deux technologies principales de réalisation des échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles. Selon une première technologie, les pièces constitutives de l'échangeur sont assemblées, puis solidarisées en une seule opération de brasage. Pour ce type d'échangeur, les ailettes sont constituées d'intercalaires ondulés disposés entre les tubes et parallèlement à ces derniers. Selon une autre technologie, les pièces constitutives de l'échangeur sont assemblées exclusivement par des moyens mécaniques tels que le sertissage. Ce type d'échangeur comporte des ailettes fines et planes disposées perpendiculairement aux tubes de circulation.

[0004] Généralement, un véhicule automobile comporte plusieurs échangeurs de chaleur, par exemple un radiateur de refroidissement du moteur, un condenseur faisant partie d'un circuit de climatisation, et, éventuellement, un refroidisseur d'air de suralimentation ou un radiateur d'huile. Il est avantageux de regrouper ces échangeurs dans un module unique qui peut être monté dans le véhicule en une seule opération.

[0005] De tels modules d'échange comportent alors avantageusement des ailettes communes et sont traversés par un même flux d'air. Le fait que les ailettes sont communes aux différents échangeurs simplifie la fabrication et permet en outre de rendre l'ensemble plus compact.

[0006] Etant donné que les différents échangeurs qui constituent le module fonctionnent à des températures différentes, il est nécessaire de délimiter, dans ces ailettes communes, des zones d'échange de chaleur propres à chaque échangeur. A cette fin, il est connu de pratiquer des séries de lumières séparées par de fins intervalles de matière afin d'éviter les ponts thermiques entre les différentes zones d'échange de chaleur de l'aillette. Selon la technique actuellement utilisée, ces lumières sont réalisées par enlèvement de matière, par exemple par poinçonnage de perforation. Ce procédé a pour inconvénient d'engendrer des chutes de matière difficiles à gérer en production et très coûteuses.

[0007] L'invention a précisément pour objet un procédé de fabrication d'aillettes pour un module d'échange de chaleur comportant plusieurs échangeurs qui supprime la production de chutes de matière.

[0008] Ce résultat est obtenu, conformément à l'invention par le fait que :

- on pratique au moins une série de fentes longitudinales espacées les unes des autres dans la bande métallique ; et
- on élargit les fentes longitudinales pour former une série de lumières espacées les unes des autres.

[0009] Grâce à ce procédé, les chutes de matière sont supprimées puisque les lumières ne sont pas obtenues par enlèvement de matière, mais par la réalisation d'une fente qui est ensuite élargie pour constituer la lumière. De ce fait, la nécessité de gérer les chutes de matière est supprimée. En outre, l'aillette peut être réalisée à partir d'une bande métallique de largeur plus faible, ce qui conduit également à une réduction de son coût de fabrication.

[0010] Selon une première variante du procédé, on forme des emboutis entre les fentes longitudinales et on aplatis ces emboutis pour élargir les fentes et former les lumières.

[0011] Selon une autre variante du procédé, on forme au moins une série de fentes réparties en deux rangées parallèles espacées l'une de l'autre dans le sens de la largeur de la bande métallique, et on étire la bande métallique dans le sens de sa largeur pour élargir les fentes et former les lumières.

[0012] De préférence, les fentes des deux rangées se chevauchent partiellement selon le sens longitudinal de la bande métallique.

[0013] L'invention concerne également une ailette pour un module d'échange de chaleur comprenant au moins deux échangeurs de chaleur comportant chacun un corps muni de tubes de circulation de fluide et comprenant en outre des ailettes de refroidissement communes aux échangeurs. Cette ailette est obtenue par le procédé de l'invention.

[0014] Enfin, l'invention concerne un module d'échange de chaleur comprenant au moins deux échangeurs de chaleur comprenant chacun un corps muni de tubes de circulation de fluide et comportant, en outre, des ailettes de refroidissement communes aux échangeurs. Les ailettes sont obtenues par le procédé de l'invention.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées.

[0016] Sur ces figures :

- la figure 1 est une vue partielle en perspective d'un module d'échange de chaleur constitué de deux échangeurs associés ;
- la figure 2 est une vue partielle de dessus d'une bande métallique pour la réalisation d'une ailette par le procédé de l'invention ;

- la figure 3A est une vue partielle en perspective d'un embouti formé entre les fentes de la bande métallique représentée sur la figure 2 ;
- la figure 3B est une vue partielle en perspective correspondant à la figure 3A, après aplatissement de l'embouti ;
- la figure 4 est une vue partielle de dessus de la bande métallique représentée sur les figures 1 et 2 à une étape ultérieure du procédé de l'invention ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'une ailette obtenue à partir de la bande métallique représentée sur la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue à échelle agrandie du détail VI de la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue partielle de dessus, similaire à la figure 2, d'une bande métallique pour la réalisation d'une ailette selon une variante du procédé de l'invention ;
- la figure 8 est une vue partielle de dessus de la bande métallique représentée sur la figure 7 à une étape ultérieure du procédé de l'invention ;
- la figure 9 est une vue en perspective d'une ailette obtenue à partir de la bande métallique représentée sur la figure 8 ; et
- la figure 10 est une vue à échelle agrandie du détail X de la figure 9.

[0017] Le module d'échange de chaleur représenté sur la figure 1 est constitué d'un radiateur 1 de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile et d'un condenseur de climatisation 2, ces deux échangeurs étant généralement plans.

[0018] Le radiateur 1 est constitué de façon connue d'un faisceau de tubes verticaux de circulation de fluide 5 montés entre deux boîtes collectrices 6 (une seule boîte a été représentée), les boîtes collectrices 6 étant disposées le long de deux côtés parallèles du faisceau de tubes et munies de tubulures 8 d'entrée et de sortie du fluide de refroidissement.

[0019] Le condenseur 2 est également constitué d'un faisceau de tubes verticaux de circulation de fluide 10 montés entre deux boîtes collectrices 12 (une seule boîte a été représentée), les boîtes collectrices étant disposées le long de deux côtés parallèles du faisceau et munies de tubulures d'entrée et de sortie du fluide réfrigérant (non représentées).

[0020] Les ailettes du module d'échange de chaleur sont communes aux deux échangeurs. Dans un mode de réalisation elles sont constituées par des intercalaires 30 de tôle ondulée disposés entre les tubes 5 et 10.

[0021] La boîte collectrice 6 de l'échangeur 1 (figure 1) est formée à partir de feuilles métalliques, avantageusement en aluminium, conformées par des opérations classiques de découpage et d'emboutissage. Elle comporte un fond 32 qui est généralement plat et de forme rectangulaire allongée. Ce fond 32 est destiné à constituer la plaque collectrice, encore appelée "plaque à trous", de la boîte collectrice 6. Il comporte à cet effet une pluralité de trous espacés 34 de forme allongée destinés à recevoir les tubes 5 de l'échangeur 1. La boîte collectrice 6 comprend en outre deux flancs latéraux 36 repliés en vis-à-vis qui sont généralement plans et parallèles entre eux. Ces flancs 36 se raccordent sensiblement perpendiculairement au fond 32 par deux lignes de pliage qui sont parallèles entre elles. La tubulure 8 est aménagée dans l'un des flancs latéraux 36. **[0022]** La boîte collectrice 6 est fermée par un feuillard métallique 37 de largeur donnée qui possède des génératrices parallèles. Ce feuillard 37 peut venir s'emboîter entre les flancs latéraux 36 de la boîte collectrice 6 pour former un ensemble prêt à être brasé en même temps que la tubulure 8.

[0023] La boîte collectrice 12 de l'échangeur 2 présente la forme générale d'un cylindre allongé muni de perforations 39 destinées à recevoir les tubes 10 de l'échangeur.

[0024] On a représenté sur la figure 2 une bande de tôle métallique 14 de grande longueur destinée à la réalisation d'une ailette 30 pour un module de chaleur tel que celui qui est représenté sur la figure 1. La bande métallique 14 a une largeur L1 qui est divisée en une première zone d'échange de chaleur 18 et une seconde zone d'échange de chaleur 20 par une série de fentes longitudinales 22 pratiquées dans la bande de tôle 14. La bande de tôle 14 est divisée en autant de zones d'échange de chaleur qu'il y a d'échangeurs dans le module. Étant donné que le module de la figure 1 comporte deux échangeurs, à savoir le radiateur 1 et le condenseur 2, la bande 14 est divisée en deux zones d'échange de chaleur 18 et 20. Dans un autre exemple de réalisation, le module d'échange de chaleur pourrait comprendre trois échangeurs, par exemple un refroidisseur d'air de suralimentation en plus du radiateur 1 et du condenseur 2. Dans ce cas la bande métallique 14 serait divisée en trois zones d'échange de chaleur par deux séries de fentes longitudinales 22.

[0025] On remarquera en outre que les largeurs des zones 18 et 20 ne sont pas nécessairement égales. La largeur de chacune de ces zones correspond à la largeur des tubes de circulation de fluide de chacun des échangeurs. Si les tubes du radiateur 1 sont plus longs que les tubes du condenseur 2, la zone d'échange de chaleur 18 destinée à établir un échange de chaleur avec les tubes du radiateur 1 sera plus longue que la zone d'échange de chaleur 20 destinée à établir un échange de chaleur avec les tubes du condenseur 2.

[0026] Les fentes 22 ne s'étendent pas sur toute la longueur de la bande métallique 14. Au contraire, elles

sont espacées les unes des autres par des zones dans lesquelles subsiste de la matière. Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 2, on pratique des emboutis 24 (voir figure 3A) dans ces zones de matière. Inversement, il est possible de former d'abord les emboutis, puis de réaliser les fentes 22 entre les emboutis. Les emboutis 24 sont ensuite aplatis de manière à espacer l'une de l'autre les lèvres des fentes 22 et à former des lumières 26 séparées l'une de l'autre par des languettes de tôle 28, comme représenté sur les figures 3B et 4. On notera que, contrairement au procédé de l'art antérieur, les lumières 26 n'ont pas été réalisées par enlèvement de matière mais par un élargissement de la bande de tôle 14 dans le sens de sa largeur. Cette dernière présente ainsi une largeur L2 très légèrement supérieure à sa largeur initiale L1, cette augmentation de largeur correspondant à la largeur des lumières 26.

[0027] Dans une étape suivante du procédé, la bande de tôle 14 est ondulée de manière connue de manière à former un intercalaire ondulé 30 comme représenté sur la figure 5. Cet intercalaire est divisé en deux zones d'échanges de chaleur 18 et 20 par les lumières 26 qui sont interrompues à intervalles réguliers par les languettes de tôle 28 qui permettent d'assurer la tenue mécanique de l'intercalaire.

[0028] On évite ainsi un pont thermique entre les zones d'échanges de chaleur 18 et 20, l'échange de chaleur ne pouvant se faire que par les languettes de tôle 28 dont la longueur est très réduite par rapport à l'ensemble de la longueur de l'intercalaire.

[0029] On a représenté sur la figure 7 une bande de tôle 32 divisée en deux zones d'échange de chaleur 18 et 20 par une série de fentes longitudinales 22. Dans cette variante, les fentes 22 ne sont pas disposées dans le prolongement l'une de l'autre, comme dans la variante des figures 2 à 6, mais réparties en deux rangées parallèles espacées l'une de l'autre dans le sens de la largeur de la bande 32. En outre, les fentes 22 appartenant à chacune des deux rangées se chevauchent partiellement à chacune de leurs extrémités. Elles délimitent ainsi, entre ces extrémités, de minces languettes de tôle 34. Dans une étape suivante du procédé, la bande 32 est étirée dans le sens de sa largeur L1 dans une série de galets produisant un écartement des deux surfaces d'échange 18 et 20 et par conséquent un écartement des lèvres des fentes 22. Il en résulte que la bande possède alors une largeur L2 supérieure à L1.

[0030] On forme ainsi des lumières 26 s'étendant longitudinalement et décalées alternativement à gauche et à droite l'une par rapport à l'autre et séparées l'une de l'autre par des languettes de tôle 34. La bande de tôle 32 est ensuite ondulée de manière à réaliser de façon connue un intercalaire ondulé 38 comme représenté sur la figure 9.

[0031] L'intercalaire 38 est divisé en deux zones d'échange de chaleur 18 et 20 séparées l'une de l'autre par les lumières 26 interrompues à intervalles réguliers par les languettes de tôle 34 disposées obliquement par

rapport à l'axe longitudinal de la bande de tôle 32, comme on peut le voir sur la figure 10. On évite ainsi, dans toute la mesure du possible, qu'un pont thermique s'établisse entre les zones d'échange de chaleur 18 et 20.

5 On notera que dans ce mode de réalisation également, les lumières 26 sont obtenues sans enlèvement de matière, ce qui est un avantage considérable parce que cela évite d'avoir à gérer de telles chutes durant la fabrication de l'intercalaire 38.

[0032] En référence aux figures 1 à 10 on a décrit un module d'échange de chaleur comportant des échangeurs de type brasé. Il va de soi que l'invention s'applique également aux échangeurs de type serti, assemblés mécaniquement. Dans de tels échangeurs,

15 **15** les ailettes sont constituées par de fines bandes de tôle disposées perpendiculairement aux tubes de circulation du fluide. Afin d'éviter l'établissement d'un pont thermique entre les deux zones d'échange de chaleur des ailettes, ces dernières sont divisées, de manière identique, en

20 deux zones par au moins une série de fentes longitudinales interrompues à intervalles réguliers par des languettes de manière destinées à assurer la tenue mécanique de l'ailette.

[0033] Les deux variantes de réalisation du procédé **25** qui ont été décrites en référence aux figures 2 à 6 et 7 à 10 respectivement s'appliquent de la même manière à la réalisation de telles ailettes. Simplement, les ailettes restent planes et on ne les forme pas en bande de tôle ondulée comme pour un échangeur de type brasé. En

30 revanche, ces ailettes doivent être perforées pour permettre le passage des tubes des échangeurs 1 et 2.

[0034] Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites précédemment et s'étend à d'autres variantes.

35

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une ailette pour un module **40** d'échange de chaleur qui comprend au moins deux échangeurs de chaleur (1, 2) munis de tubes de circulation de fluide et comprenant en outre des ailettes de refroidissement (30, 38) communes aux échangeurs (1, 2), l'ailette (30, 38) étant constituée par une bande métallique (14, 32) ayant une largeur (L1) divisée en au moins deux zones d'échange de chaleur (18, 20) par au moins une série de lumières longitudinales (26) espacées les unes des autres, caractérisé en ce que :

45 **50** **55** **55**

- on pratique au moins une série de fentes longitudinales (22) espacées les unes des autres dans la bande métallique (14, 32); et
- on élargit les fentes longitudinales (22) pour former une série de lumières (26) espacées les unes des autres.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en

ce qu'on forme des emboutis (24) entre les fentes longitudinales (22) et en ce qu'on aplatis ces emboutis (24) pour élargir les fentes (22) et former les lumières (26).

5

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on forme au moins une série de fentes (22) réparties en deux rangées parallèles espacées l'une de l'autre dans le sens de la largeur (L1) de la bande métallique (32), et en ce qu'on étire la bande métallique (32) dans le sens de sa largeur (L1) pour élargir les fentes (22) et former les lumières (26).** 10
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que les fentes (22) des deux rangées se chevauchent partiellement selon le sens longitudinal de la bande métallique (32).** 15
5. Ailette pour un module d'échange de chaleur comprenant au moins deux échangeurs de chaleur (1, 2) munis de tubes de circulation de fluide et comprenant en outre des ailettes de refroidissement (30, 38) communes aux échangeurs (1, 2), **caractérisée en ce qu'elle est obtenue par un procédé selon l'une des revendications 1 à 4.** 20 25
6. Module d'échange de chaleur comprenant au moins deux échangeurs de chaleur (1, 2) comportant chacun un corps muni de tubes de circulation de fluide et comprenant en outre des ailettes (30, 38) de refroidissement communes aux deux échangeurs (1, 2), **caractérisé en ce que les ailettes (30, 38) sont obtenues par un procédé selon l'une des revendications 1 à 4.** 30

35

40

45

50

55

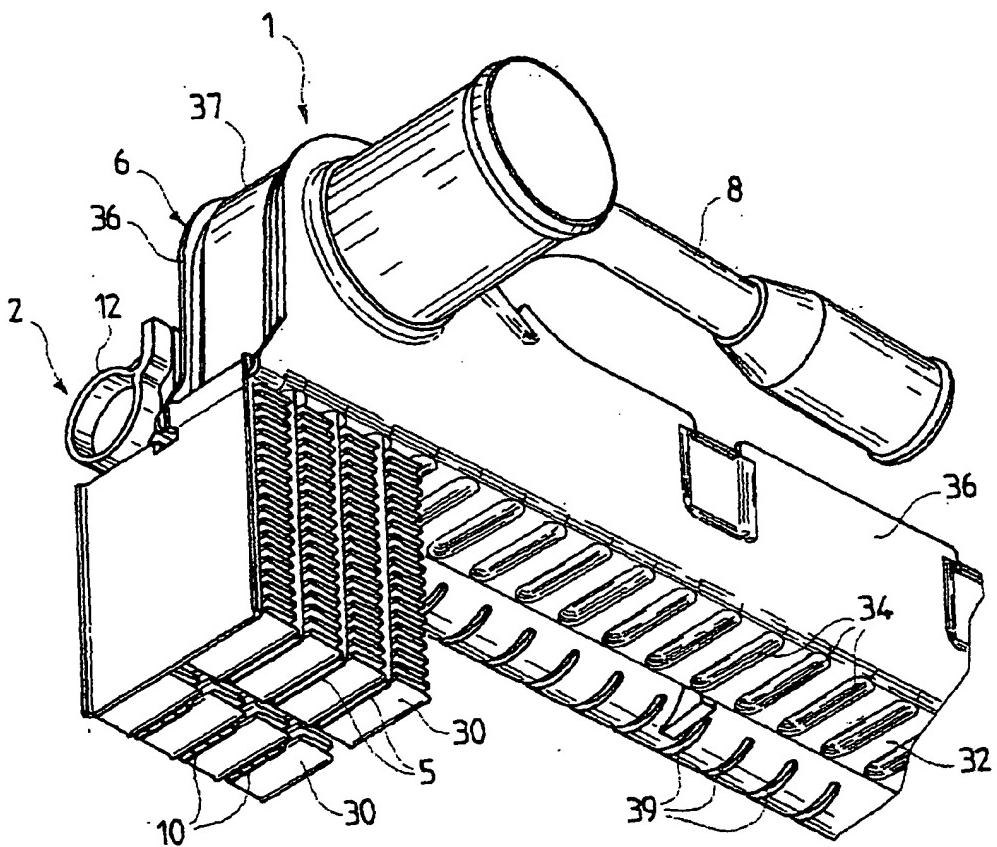


FIG.1

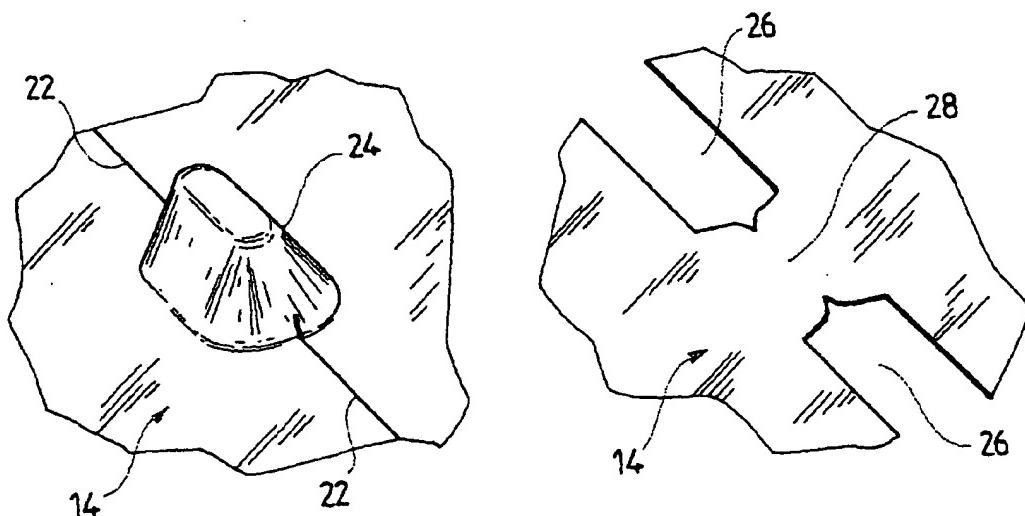


FIG.3A

FIG.3B

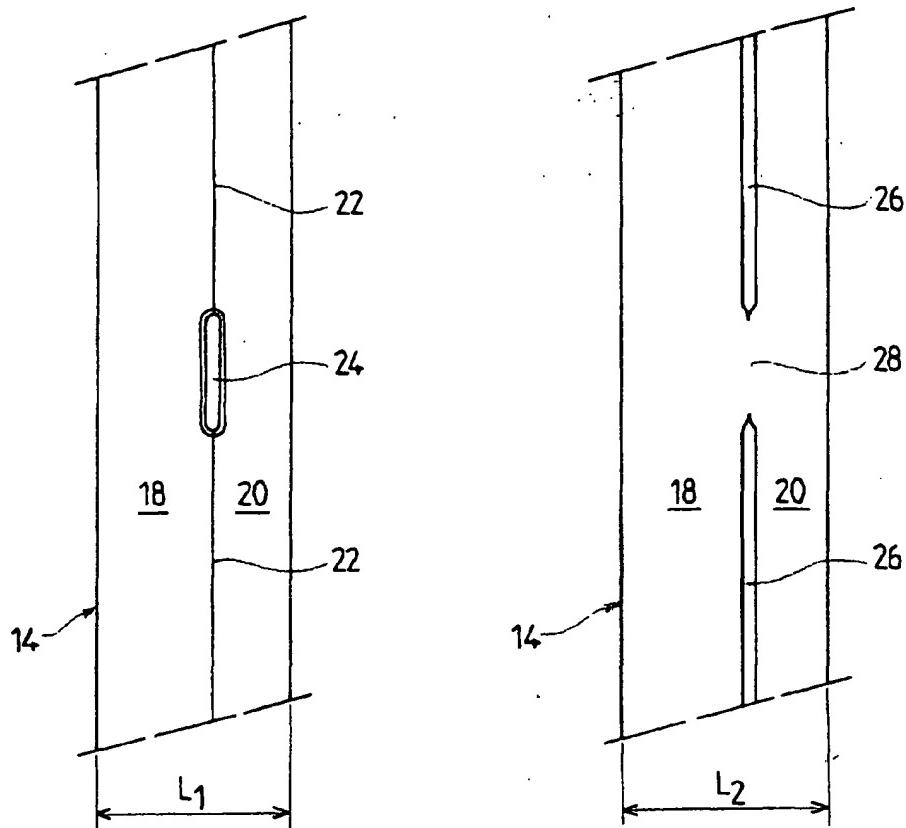


FIG. 2

FIG. 4

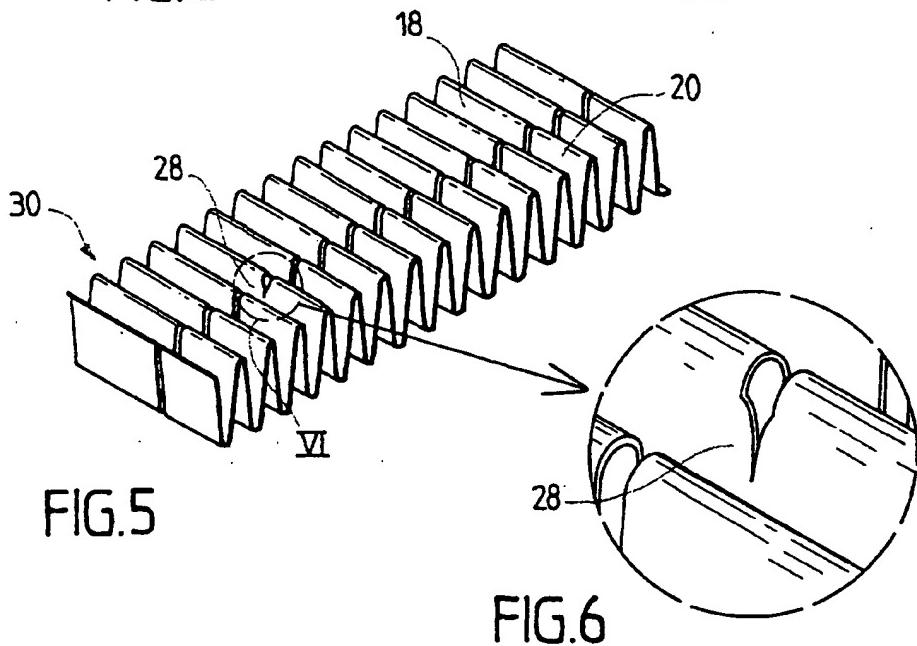
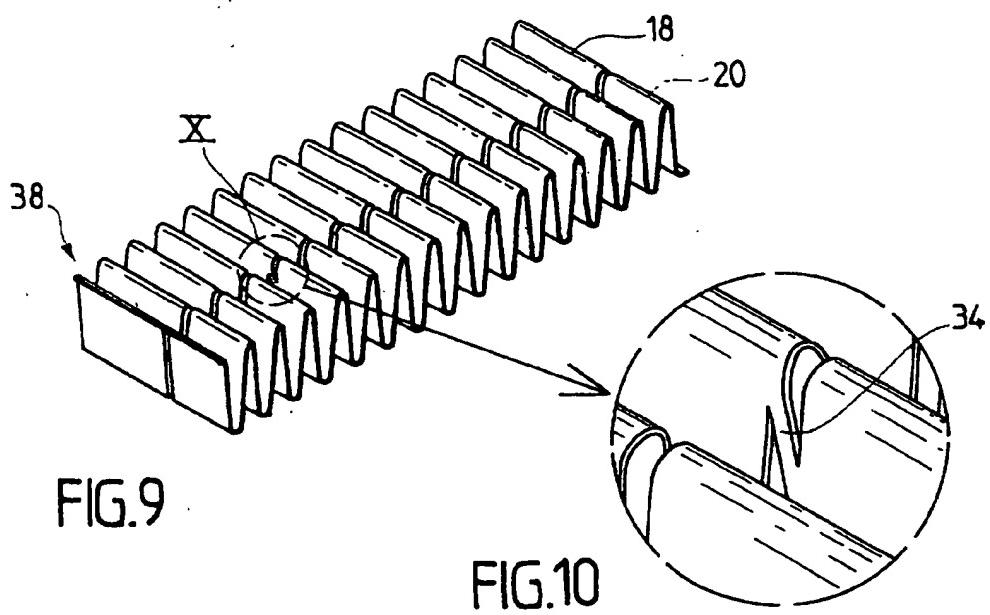
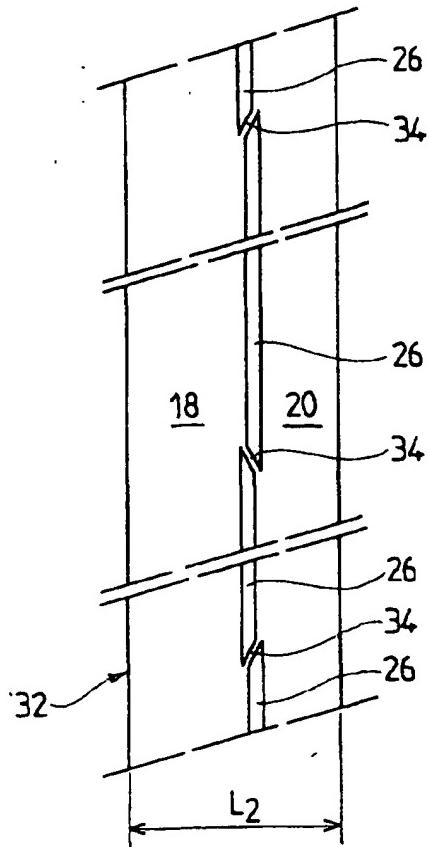
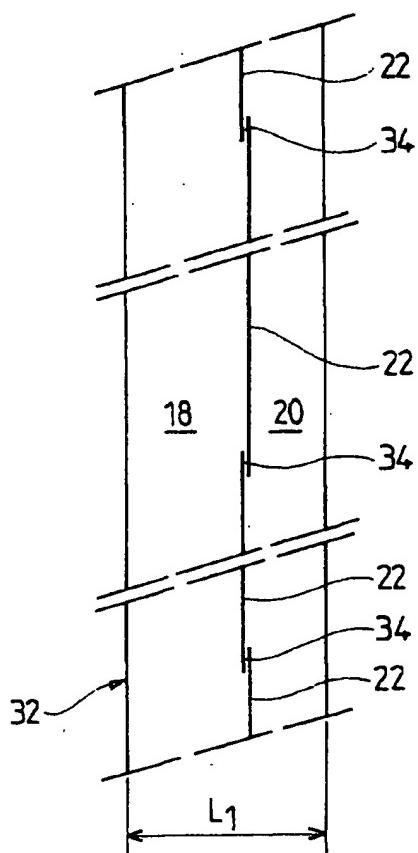


FIG. 5

FIG. 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 11 6799

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	EP 0 431 917 A (SHOWA ALUMINIUM KABUSHIKI KAISHA) 12 juin 1991 (1991-06-12) * colonne 3, ligne 32 - colonne 4, ligne 41; figures 1-5 *	1-6	F28D1/04 F28F1/12 B21D53/08
A	US 5 509 199 A (BEAMER ET AL) 23 avril 1996 (1996-04-23) * colonne 4, ligne 32 - colonne 8, ligne 56; figures 1-12 *	1-6	
A	US 5 992 514 A (SUGIMOTO ET AL) 30 novembre 1999 (1999-11-30) * colonne 4, ligne 48 - colonne 15, ligne 42; figures 1-23B *	1-6	
A	EP 0 179 646 A (MOONEY) 30 avril 1986 (1986-04-30) * page 7, ligne 16 - page 17, ligne 24; figures 1-11 *	1-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30 septembre 1999 (1999-09-30) -& JP 11 147149 A (ZEXEL:KK), 2 juin 1999 (1999-06-02) * abrégé *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.) F28D F28F B21D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30 septembre 1999 (1999-09-30) -& JP 11 148793 A (ZEXEL:KK), 2 juin 1999 (1999-06-02) * abrégé *	1-6	
		-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	7 novembre 2001	Beltzung, F	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrête-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 11 6799

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30 septembre 1999 (1999-09-30) & JP 11 147148 A (TOYO RADIATOR CO LTD), 2 juin 1999 (1999-06-02) * abrégé *	1-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 126 (M-477), 10 mai 1986 (1986-05-10) -& JP 60 253792 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 14 décembre 1985 (1985-12-14) * abrégé *	1-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30 septembre 1999 (1999-09-30) -& JP 11 159987 A (TOYO RADIATOR CO LTD), 15 juin 1999 (1999-06-15) * abrégé *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	7 novembre 2001	Beltzung, F	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : amère-plan technologique O : divulgarion non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 11 6799

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

07-11-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 431917	A	12-06-1991	JP 2786702 B2 JP 3177795 A AT 105398 T DE 69008681 D1 DE 69008681 T2 EP 0431917 A1 US 5033540 A	13-08-1998 01-08-1991 15-05-1994 09-06-1994 25-08-1994 12-06-1991 23-07-1991
US 5509199	A	23-04-1996	AUCUN	
US 5992514	A	30-11-1999	JP 9138084 A JP 9222293 A JP 10231724 A CN 1159567 A EP 0773419 A2 KR 268098 B1	27-05-1997 26-08-1997 02-09-1998 17-09-1997 14-05-1997 16-10-2000
EP 179646	A	30-04-1986	IE 58157 B1 AT 65950 T DE 3583723 D1 EP 0179646 A2	28-07-1993 15-08-1991 12-09-1991 30-04-1986
JP 11147149	A	02-06-1999	AUCUN	
JP 11148793	A	02-06-1999	AUCUN	
JP 11147148	A	02-06-1999	AUCUN	
JP 60253792	A	14-12-1985	AUCUN	
JP 11159987	A	15-06-1999	AUCUN	

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**